· 医学循证 ·

针刺干预偏头痛优势方案构建研究——基于熵权 TOPSIS 法

王喆[1]，董志浩[1]，郑好[1]，孔文程[2]，张玉宽[1]，张秋月[1]，韩晶[3*]

【摘要】 **背景** 随着高质量循证证据的积累，针刺治疗偏头痛的临床有效性逐渐得到认可。目前国内有相当数量的针灸临床研究通过临床试验的方法，以突出、验证各种针刺干预方案的优势，整合、筛选其中的优势方案从而指导临床实践已成为针灸研究的新课题。**目的** 运用基于 Meta 分析的熵权理想解法（TOPSIS）进行多指标决策（MCDM），从多维度筛选偏头痛针刺优势方案，对针灸优势方案构建思路进行探索。**方法** 计算机检索万方数据知识服务平台、维普网、中国知网、中国生物医学文献数据库、PubMed、Web of Science、Embase 数据库中 2022 年 4 月以前发表的针刺治疗偏头痛的随机对照试验（RCT），由 2 名研究者分别独立筛选文献、提取文献基本特征〔作者、发表年份、样本量、治愈率、有效率和视觉模拟评分（VAS）等〕，并运用改良 Jadad 量表对 RCT 进行质量评价。根据纳入 RCT 的特点归纳偏头痛针刺方案，并对不同方案进行 Meta 分析。根据 Meta 分析结果提取各方案的治愈率、有效率的相对危险度（*RR*）和 VAS 的平均差（*MD*），并以每项研究样本量为权重计算各方案的治疗次数、改良 Jadad 量表评分的加权平均值，共同纳入 MCDM 分析，并采用熵权法确定不同决策指标的权重，最终运用 TOPSIS 法对偏头痛针刺优势方案进行筛选。**结果** 共纳入 17 项 RCT 研究，根据 Meta 分析结果归纳为 8 种偏头痛针刺方案（通元针法、治神六穴、骨边刺、常规针刺、胆经腧穴、头部腧穴、透刺法、四关穴）。各方案 TOPSIS 最终评价结果显示，以头部腧穴为主的针刺方案最佳，该优势方案以风府、头维、头临泣、太阳、率谷、风池针刺头部腧穴为主，每日或隔日 1 次，平均治疗次数为 11 次，其主要优势在于治疗时间短、VAS 疼痛评分降低明显。**结论** 本研究所筛选构建的偏头痛针刺优势方案可为临床应用提供参考，基于 Meta 分析的熵权 TOPSIS 法为针刺优势方案构建提供了新思路。

【关键词】 偏头痛；针刺；优势方案；多指标决策；TOPSIS 法；Meta 分析

【中图分类号】 R 747.2 R 245.3 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0896

【引用本文】 王喆，董志浩，郑好，等. 针刺干预偏头痛优势方案构建研究——基于熵权 TOPSIS 法［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0896.［www.chinagp.net］

WANG Z，DONG Z H，ZHENG H，et al. Construction of optimized treatment plan of acupuncture for migraine based on entropy weight-TOPSIS method［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

Construction of Optimized Treatment Plan of Acupuncture for Migraine Based on Entropy Weight-TOPSIS Method

WANG Zhe[1]，*DONG Zhihao*[1]，*ZHENG Hao*[1]，*KONG Wencheng*[2]，*ZHANG Yukuan*[1]，*ZHANG Qiuyue*[1]，*HAN Jing*[3*]

1.Institute of Acumox and Tuina，Shandong University of Traditional Chinese Medicine，Jinan 250013，China

2.Central Hospital Affiliated to Shandong First Medical University，Jinan 250013，China

3.Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine，Jinan 250013，China

[*]Corresponding author：HAN Jing，Associate chief physician/Associate professor；E-mail：hanjing0127@163.com

【Abstract】 **Background** With the accumulation of high-quality evidence，the clinical effectiveness of acupuncture for migraine has been increasingly recognized. Numerous acupuncture clinical studies in China highlight and validate various acupuncture intervention schemes through clinical trials. Integrating and selecting these advantageous schemes to guide clinical practice has become a new focus in acupuncture research. **Objective** To conduct multicriteria decision making（MCDM）by using technique for order preference by similarity to an ideal solution（TOPSIS）method based on meta-analysis，screen OPT of acupuncture for migraine and explore the ideas for constructing OPTs of acupuncture. **Methods** Wanfang Data Knowledge Service Platform，VIP，CNKI，SinoMed，PubMed，Web of Science，and Embase were searched by computer for randomized

---

基金项目：国家自然科学基金青年科学基金项目（81503502）；山东省自然科学基金委员会面上项目（ZR2020MH365）

1.250013 山东省济南市，山东中医药大学针灸推拿学院 2.250013 山东省济南市，山东第一医科大学附属中心医院 3.250013 山东省济南市，山东中医药大学附属医院

[*]通信作者：韩晶，副主任医师/副教授；E-mail：hanjing0127@163.com

本文数字出版日期：2023-06-30

controlled trials (RCTs) on acupuncture treatment for migraine published before April 2022. Two researchers independently screened the literature, extracted basic characteristics of literature [author, year of publication, sample size, cure rate, efficiency rate and visual analogue score (VAS), etc.], and assessed the quality of the RCTs by using modified Jadad scale. Acupuncture treatment plans for migraine were summarized based on the characteristics of the included RCTs, and meta-analysis was performed. The relative risk (*RR*) of cure rate and efficiency rate, and the mean difference (*MD*) of VAS scores for each plan were extracted based on the meta-analysis results. The treatment frequency and score of the modified Jadad scale were calculated for each plan using sample size as the weight. The data were all included in the MCDM analysis, the weights of different decision criterion were determined using the entropy weight method. The TOPSIS method was finally used to select OPT of acupuncture for migraine. **Results** A total of 17 RCTs were included and categorized into 8 types of treatment plans of acupuncture for migraine (Tongyuan acupuncture, six-spirit points, bone-nearby acupuncture, conventional acupuncture, Gallbladder Meridian acupoints, head acupoints, penetration needling method and Siguan acupoints) according to the results of meta-analysis. The TOPSIS evaluation indicated that the treatment plan of acupuncture focusing primarily on head acupoints is OPT, involving needling the head acupoints of Fengfu, Tiantu, Head Yingxiang, Taiyang, Shuaigu, and Fengchi once daily or every other day, with an average treatment number of 11, with the main advantages of shorter treatment time and significant reduction in VAS pain scores. **Conclusion** The OPT of acupuncture for migraine screened and constructed in the study can provide reference for clinical application. The utilization of the entropy weight-TOPSIS method based on meta-analysis presents a novel approach for constructing the OPTs of acupuncture for migraine.

【Key words】 Migraine Disorders; Acupuncture; Optimized treatment plan; Multicriteria decision making; TOPSIS methods; Meta-analysis

偏头痛是神经系统第二常见的疾病[1]，主要临床特征为反复发作的中重度搏动样疼痛，持续 4~72 h，多为偏侧，并伴有恶心、呕吐、畏光和畏声等表现[2]。全球疾病负担研究显示，其所造成的失能已超过其他神经疾病的总和[1]，且常与抑郁症、癫痫、中风和心肌梗死等疾病共存，严重影响了患者的生存质量[3]。偏头痛治疗分为头痛发作的急性期治疗和减少偏头痛发生的预防性治疗[4]。循证证据表明，非甾体类抗炎药、阿片类止痛药、曲普坦类、麦角胺类等药物在其治疗中具有一定疗效[5]，但可能造成低血压、抑郁症、嗜睡、胃肠道不耐受等不良事件，导致患者依从性较差[6]。随机对照试验（RCT）[7-9]和系统综述[10]表明针刺在偏头痛治疗中起到积极的作用，且少有不良事件发生。

随着循证证据的不断积累，目前已发表大量针刺治疗偏头痛的治疗方案，目前国内针灸临床研究已经从非劣效性、等效性研究转变为优效性研究，旨在通过临床试验证实不同针刺干预方案的优势。因而如何从中筛选优势方案已成为循证针灸学的新课题。为此，相关学者从网状 Meta 分析[11]和数据挖掘[12-13]等角度对优势疗法和选穴方案进行了筛选。值得注意的是，网状 Meta 分析仅从不同研究的临床疗效与样本量的角度出发，无法将其与干预周期、证据质量等指标进行综合评价，在一定程度上限制了其临床适用性。多指标决策（multicriteria decision making，MCDM）被认为是一种涉及定量和定性因素的复杂决策工具[14]，目前已在卫生技术评价中广泛应用[15-16]，其中 HWANG 和 YOON 于 1981 年提出的逼近理想解排序（technique for order preference by similarity to an ideal solution，TOPSIS）法为最常用的决策方法[17]。近年来，已有部分学者运用 MCDM 法实现了对中风后肩手综合征[18]、血管性痴呆[19]、慢性疲劳综合征[20]、脑卒中后抑郁[21]、股外侧皮神经炎[22]等疾病优势方案的筛选，此类研究以单个 RCT 的试验组治疗方案为研究对象，以其有效率、干预周期、文献质量为评价指标。然而，在方法学上这部分研究很少关注对照组的情况且每种治疗方案仅以一项研究为基础，导致不同方案间可比性较差。

在针刺治疗偏头痛的临床研究中，每种干预方案往往有多项 RCT 作为证据支持。基于此，本研究提出运用 Meta 分析将相同干预方案的研究进行合并，将 Meta 分析的效应量相对危险度（*RR*）和平均差（*MD*）作为疗效评价指标，共同纳入 MCDM 分析，并采用熵权法确定不同决策指标的权重，最终运用 TOPSIS 法将其与研究质量、干预频次等指标综合分析，进而筛选出针刺干预偏头痛优势方案，以期为临床针刺治疗偏头痛提供参考，并为后续针灸优势方案构建研究提供思路借鉴。

1 资料与方法

1.1 文献检索 由 2 名研究者独立检索万方数据知识服务平台、维普网、中国知网、中国生物医学文献数据库、PubMed、Web of Science、Embase 数据库中 2022 年 4 月以前发表的针刺治疗偏头痛的 RCT。检索策略采用主题词+自由词，中文检索词包括“针刺”“电针”“偏头痛”，英文检索词包括“acupuncture”“migraine”“hemicrania”。同时阅读参考文献，辅以手工检索，避免遗漏相关文献。

1.2 质量评价方法 采用改良 Jadad 量表[23-24]对文献

质量进行评价，对纳入的 RCT 在随机序列的产生、分配隐藏、盲法及退出失访 4 个方面进行评分，总分 7 分，4~7 分为高质量证据。

1.3 纳入标准 （1）研究类型：针刺治疗偏头痛的 RCT；（2）研究对象：偏头痛患者，病例来源、年龄、性别及病程长短不限；（3）干预措施：试验组采用针刺疗法（针具、选穴、留针时间、疗程等不限），对照组的治疗方法为常规西医治疗；（4）结局指标：有效率、治愈率作为主要结局指标，头痛程度〔视觉模拟评分（VAS）〕作为次要结局指标。

1.4 排除标准 （1）无法获取全文、重复发表、数据不全的文献；（2）中文期刊中外文版重复发表的文献；（3）试验组采用艾灸、刺络放血及拔罐等其他中医特色疗法或针刺联合其他中、西医治疗方法的文献。

1.5 文献筛选与信息提取 将检索的文献导入 Note Express 软件进行去重，由 2 名独立研究者严格按照纳入、排除标准进行文献筛选，当意见不同时，2 人协商并请第 3 名研究者决定，根据题目、摘要对文献进行初筛，进一步阅读全文，剔除与研究主题无关的文献后确定最终纳入文献。提取最终纳入文献的作者、发表年份、试验组、对照组治疗方案、样本量临床疗效指标（治愈率、有效率和 VAS）等信息，并计算各文献的改良 Jadad 量表评分情况。

1.6 方案构建标准 将纳入的研究按其突出特点分成不同的方案：将兼顾局部与远端取穴，无特殊手法与特殊腧穴者划为常规针刺方案；存在特殊取穴或采用特殊针刺手法者（如透刺法）则将其突出特征进行归类后构建方案。

1.7 统计学方法 采用 R 4.1.2 对不同方案进行 Meta 分析，若研究间无明显异质性（$P \geqslant 0.1$，$I^2 \leqslant 50\%$），则采用固定效应模型；若研究间有明显异质性（$P<0.1$，$I^2>50\%$），则采用随机效应模型，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。对于包含多项原始研究的方案，每种方案采用 Meta 分析计算治愈率、有效率的 *RR* 和 VAS 的 *MD*，以每项研究样本量为权重计算治疗次数、改良 Jadad 量表评分的加权平均值（因样本量作为权重参与到治疗次数、治愈率、有效率、VAS、改良 Jadad 量表评分的效应量合并过程中，故样本量不需作为单独决策指标），将构建的方案作为 MCDM 的研究对象，初步构建决策矩阵，采用线性比例变换法对初步构建矩阵中不同数量级的指标进行标准化处理，并运用 Origin 2021 软件绘制热图，对各方案优势进行可视化分析。采用熵权法确定不同决策指标的权重，根据熵值大小确定指标差异度，熵值越小，差异度越大，对方案评价作用也会越大，在 MCDM 法中的权重越高。最后运用 TOPSIS 法计算各方案正、负理想解，以及各方案指标与正、负理想解之间的距离和相对贴近度，根据相对贴近度对各方案进行筛选，相对贴近度越大代表其与负理想解距离越大，与正理想解距离越小，方案越优。

2 结果

2.1 文献检索结果 经检索共获得初始文献 1 656 篇（中国知网 108 篇，万方数据知识服务平台 113 篇，维普网 430 篇，中国生物医学文献数据库 499 篇，PubMed 111 篇，Web of Science 138 篇，Embase 257 篇），去重后剩余 953 篇。对题目和摘要进行初筛后需获取全文 148 篇，共获取全文 143 篇，进一步阅读全文后最终纳入 17 篇文献[25-41]。

2.2 纳入文献基本特征 纳入的 17 篇文献中试验组使用常规针刺的有 6 篇[25, 30-31, 33, 36, 39]，以胆经腧穴为主的为 2 篇[26, 41]，以头部腧穴为主的 2 篇[29, 32]，采用透刺法的 3 篇[28, 34-35]，采用通元针法[40]、治神六穴[37]、骨边刺[38]、四关穴[27]的各 1 篇；对照组采用阿司匹林[36]、对乙酰氨基酚[39]治疗的各 1 篇，采用尼莫地平治疗的 2 篇[32, 38]，其余均采用氟桂利嗪治疗[25-31, 33-35, 37, 40-41]。Jadad 评分结果显示，不同研究间质量参差不齐，其中 4 分及以上的有 6 篇[27, 29, 35, 37, 39-40]，本研究为探究优势方案，仅将 Jadad 评分作为参考指标，不作筛选标准，详见表 1。

2.3 方案构建结果 常规针刺方案由 6 篇文献构成[25, 30-31, 33, 36, 39]、胆经腧穴方案由 2 篇文献构成[26, 41]，头部腧穴方案由 2 篇文献构成[29, 32]，透刺法方案由 3 篇文献构成[28, 34-35]，采用 Meta 分析的方法对上述方案的治愈率、有效率和 VAS 评分的效应量进行合并，结果见表 2；其余四种方案（通元针法[40]、治神六穴[37]、骨边刺[38]、四关穴[27]）均由 1 篇文献提供，直接计算其 *RR* 和 *MD*。最终将纳入的 17 篇文献[25-41]根据其干预特征共归纳为 8 种治疗方案，各治疗方案的决策指标结果见表 3。

2.4 运用 MCDM 法对优势方案进行筛选结果

2.4.1 确立研究对象与评价指标 将前期归纳的 8 种干预方案作为 MCDM 的研究对象，每种方案中的治愈率 RR、有效率 RR、VAS 的 MD、改良 Jadad 量表评分（加权平均值）为效益型指标，治疗次数（加权平均值）为成本型指标。

2.4.2 构建决策矩阵 将各方案构建决策矩阵 *A*，见式 1，矩阵由 5 个决策指标组成，共包括 8 种备选方案。

2.4.3 标准化矩阵 经线性比例变换后的均值数据均介于 0~1 之间，同时各指标相对重要性得到保留，得到矩阵 *R*，见式 2。各方案决策指标的可视化热图结果显示，有效率在不同方案间差异较小，而治疗次数、VAS、改良 Jadad 评分在各治疗方案间差异较大，见图 1。

2.4.4 熵权法确定各指标权重 各决策指标熵值、差异

表 1 纳入研究基本特征

Table 1 The basic characteristics of included studies

第一作者	发表时间（年）	试验组治疗方案	对照组治疗方案	样本量（实验组/对照组，例）	治愈率（%）		有效率（%）		疗程后 VAS（分）		改良 Jaded 量表评分（分）
					试验组	对照组	试验组	对照组	试验组	对照组	
陈硕康[40]	2017	通元针法每周3次，共12周	氟桂利嗪（10 mg）每晚1次，共12周	38/36	47.37（18/38）	38.89（14/36）	97.37（37/38）	94.44（34/36）	4.55±0.69	5.09±0.97	7
关淑婷[37]	2019	治神六穴每周5次，共4周	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，每周5次，共4周	60/59	5.00（3/60）	1.69（1/59）	96.67（58/60）	81.36（48/59）	2.62±0.89	3.39±0.78	5
戴睛[38]	2017	骨边刺每周3次，共4周	尼莫地平（40 mg）每日3次，共4周	35/45	17.14（6/35）	8.89（4/45）	94.29（33/35）	75.56（34/45）	3.14±2.00	4.42±2.27	1
郭伟[36]	2011	常规针刺每日1次，共20 d	阿司匹林（0.3 g）每日3次，共20 d	35/33	80.00（28/35）	0（0/33）	94.29（33/35）	42.42（14/33）	0.30±0.83	2.74±1.68	2
刘云霞[33]	2020	常规针刺每日1次，共21 d	氟桂利嗪（5 mg）每日2次，共30 d	59/59	59.32（35/59）	32.20（19/59）	96.61（57/59）	83.05（49/59）	3.10±1.58	4.60±1.87	1
舒伟[31]	2017	常规针刺每日1次，共4周	氟桂利嗪（10 mg）每晚1次，共4周	58/57	41.38（24/58）	28.07（16/57）	98.28（57/58）	89.47（51/57）	3.41±1.26	3.38±1.02	2
苏慧媛[30]	2016	常规针刺每日1次，共4周	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，共4周	35/32	28.57（10/35）	9.38（3/32）	91.43（32/35）	78.13（25/32）	1.54±0.74	2.86±0.92	2
崔晶[39]	2016	常规针刺每周2次，共6周	对乙酰氨基酚（1 g）按需服用，共6周	32/33	25.00（8/32）	6.06（2/33）	87.50（28/32）	69.70（23/33）	2.73±2.22	3.11±1.72	7
张瑞秋[25]	2021	常规针刺每日1次，共24 d	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，共24 d	43/42	18.60（8/43）	4.76（2/42）	90.70（39/43）	73.81（31/42）	3.42±1.14	5.48±1.40	3
陈慧[41]	2019	胆经每日1次，共20 d	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，共20 d	50/48	64.00（32/50）	22.92（11/48）	90.00（45/50）	72.92（35/48）	0.85±0.28	1.13±1.09	3
于明[26]	2017	胆经、三焦经每周3次，共12周	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，每周5 d，共12周	41/43	48.78（20/41）	41.86（18/43）	95.12（39/41）	88.37（38/43）	2.07±0.31	2.40±0.47	1
卢金荣[32]	2014	头部腧穴每日1次，共10 d	尼莫地平（40 mg）每日3次，共10 d	48/48	41.67（20/48）	10.42（5/48）	91.67（44/48）	62.50（30/48）	2.17±1.88	3.76±2.42	1
杨佳[29]	2018	头部腧穴每周3次，共4周	氟桂利嗪	20/19	75.00（15/20）	52.63（10/19）	95.00（19/20）	78.95（15/19）	3.40±1.39	4.58±1.17	6
景允南[35]	2021	透刺法隔日1次，共28 d	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，共4周	31/33	58.06（18/31）	33.33（11/33）	96.77（30/31）	87.88（29/33）	2.71±1.55	3.94±1.46	7
刘波[34]	2021	透刺法每日1次，共28 d	氟桂利嗪（5 mg）每晚1次，共4周	40/40	15.00（6/40）	5.00（2/40）	97.50（39/40）	85.00（34/40）	2.57±1.05	3.54±1.19	1
杨雄庆[28]	2013	透刺法隔日1次，共40 d	氟桂利嗪（5 mg）每日1次，共30 d	30/28	56.67（17/30）	28.57（8/28）	96.67（29/30）	78.57（22/28）	2.40±1.04	4.12±1.10	2
杨旭光[27]	2006	四关穴每周3次，共4周	氟桂利嗪（5 mg）每日2次，共4周	35/33	22.86（8/35）	15.15（5/33）	91.43（32/35）	72.73（24/33）	1.31±0.57	1.67±0.85	5

注：VAS= 视觉模拟评分。

表 2 各针刺方案治愈率、有效率、VAS 的 Meta 分析及异质性检验结果

Table 2 Meta-analysis and heterogeneity test of cure rate，efficiency rate and VAS score for each treatment plan

治疗方案	治愈率				有效率				VAS			
	RR（95%*CI*）	I^2（%）	*P*	效应模型	*RR*（95%*CI*）	I^2（%）	*P*	效应模型	*MD*（95%*CI*）	I^2（%）	*P*	效应模型
常规针刺[25, 30-31, 33, 36, 39]	2.62（1.93，3.55）	45.2	0.104	固定	1.19（1.09，1.30）	57.6	0.038	随机	-1.29（-2.05，-0.52）	91.9	<0.001	随机
胆经腧穴[26, 41]	1.78（0.76，4.19）	81.8	0.019	随机	1.15（1.03，1.30）	23.8	0.252	固定	-0.32（-0.48，-0.16）	0.0	0.845	固定
头部腧穴[29, 32]	2.23（0.82，6.06）	74.4	0.048	随机	1.38（1.15，1.65）	20.7	0.262	固定	-1.37（-1.96，-0.78）	0.0	0.497	固定
透刺法[28, 34-35]	1.96（1.28，2.98）	0.0	0.801	固定	1.15（1.05，1.27）	0	0.683	固定	-1.29（-1.62，-0.96）	49.8	0.136	固定

注：*RR*= 相对危险度。

度、权重系数计算结果见表 4。结果显示治愈率、有效率信息熵值较大，而差异度较小，故熵权法降低了其权重系数；治疗次数、VAS、改良 Jadad 量表评分信息熵值较小，而差异度较大，故获得了较高的权重系数。

2.4.5 加权标准化矩阵 用熵权法计算获得的权重并对标准化矩阵进行加权处理，得到加权后的矩阵 *V*，见式 3。

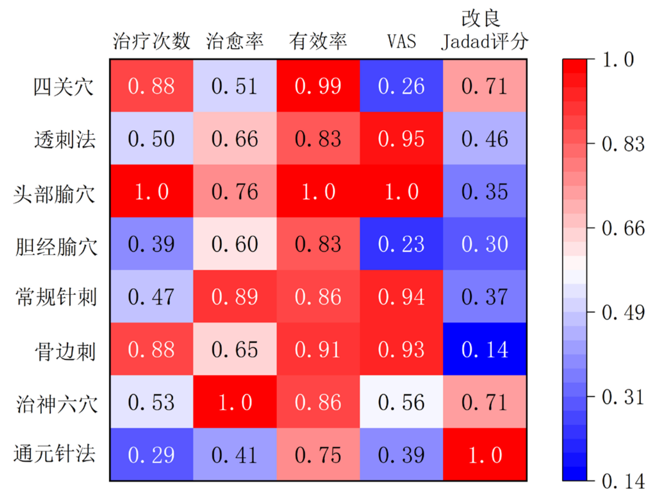
2.4.6 TOPSIS 法最终结果 根据加权标准化矩阵 *V* 求得各评价指标的正、负理想解，见表 5。各方案 TOPSIS 法最终评价结果见表 6。结果显示，卢金荣等[32]、杨佳等[29]提供的头部腧穴为主的针刺方案最佳，治疗频

表 3　不同方案各决策指标特征

Table 3　Characteristics of each criterion for different treatment plans

治疗方案	治疗次数（加权平均值）	治愈率 *RR*	有效率 *RR*	VAS 的 *MD*	改良 Jadad 量表评分（加权平均值）
通元针法[40]	36.00	1.22	1.03	−0.54	7.00
治神六穴[37]	20.00	2.95	1.19	−0.77	5.00
骨边刺[38]	12.00	1.93	1.25	−1.28	1.00
常规针刺[25, 30-31, 33, 36, 39]	22.69	2.62	1.19	−1.29	2.56
胆经腧穴[26, 41]	27.38	1.78	1.15	−0.32	2.08
头部腧穴[29, 32]	10.58	2.23	1.38	−1.37	2.44
透刺法[28, 34-35]	21.26	1.96	1.15	−1.29	3.19
四关穴[27]	12.00	1.51	1.37	−0.36	5.00

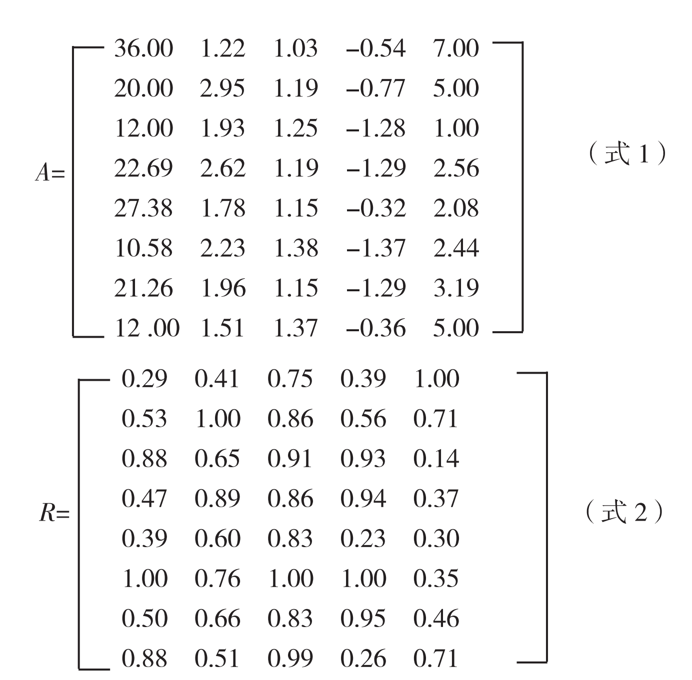
注：*MD*= 平均差。



注：VAS= 视觉模拟评分。

图 1　标准化决策矩阵热图

Figure 1　Heat map of normalized decision matrix



$$A=\begin{bmatrix} 36.00 & 1.22 & 1.03 & -0.54 & 7.00 \\ 20.00 & 2.95 & 1.19 & -0.77 & 5.00 \\ 12.00 & 1.93 & 1.25 & -1.28 & 1.00 \\ 22.69 & 2.62 & 1.19 & -1.29 & 2.56 \\ 27.38 & 1.78 & 1.15 & -0.32 & 2.08 \\ 10.58 & 2.23 & 1.38 & -1.37 & 2.44 \\ 21.26 & 1.96 & 1.15 & -1.29 & 3.19 \\ 12.00 & 1.51 & 1.37 & -0.36 & 5.00 \end{bmatrix} \quad （式 1）$$

$$R=\begin{bmatrix} 0.29 & 0.41 & 0.75 & 0.39 & 1.00 \\ 0.53 & 1.00 & 0.86 & 0.56 & 0.71 \\ 0.88 & 0.65 & 0.91 & 0.93 & 0.14 \\ 0.47 & 0.89 & 0.86 & 0.94 & 0.37 \\ 0.39 & 0.60 & 0.83 & 0.23 & 0.30 \\ 1.00 & 0.76 & 1.00 & 1.00 & 0.35 \\ 0.50 & 0.66 & 0.83 & 0.95 & 0.46 \\ 0.88 & 0.51 & 0.99 & 0.26 & 0.71 \end{bmatrix} \quad （式 2）$$

表 4　各决策指标熵值、差异度、权重系数

Table 4　The entropy value, variance and weight coefficient of each criterion

评价指标	信息熵值（e）	差异度（d）	权重系数（w）
治疗次数	0.9616	0.0384	21.27%
治愈率	0.9836	0.0164	9.08%
有效率	0.9980	0.0020	1.09%
VAS	0.9415	0.0585	32.42%
改良 Jadad 量表评分	0.9347	0.0653	36.15%

表 5　各决策指标正、负理想解

Table 5　Positive and negative ideal solutions for each criterion

评价指标	正理想解（A+）	负理想解（A−）
治疗次数	0.213	0.062
治愈率	0.091	0.038
有效率	0.011	0.008
VAS	0.324	0.076
改良 Jadad 量表评分	0.362	0.052

表 6　各干预方案 TOPSIS 法最终评价结果

Table 6　Final evaluation results of each treatment plan based on TOPSIS methods

方案	正理想解距离（D+）	负理想解距离（D−）	相对贴近度（C）	排序结果
通元针法	0.253	0.314	0.554	2
治神六穴	0.202	0.244	0.547	3
骨边刺	0.313	0.260	0.454	7
常规针刺	0.257	0.250	0.493	5
胆经腧穴	0.380	0.062	0.139	8
头部腧穴	0.237	0.301	0.560	1
透刺法	0.227	0.260	0.534	4
四关穴	0.265	0.242	0.477	6

注：TOPSIS= 逼近理想解排序。

$$V=\begin{bmatrix} 0.06 & 0.04 & 0.01 & 0.13 & 0.36 \\ 0.11 & 0.09 & 0.01 & 0.18 & 0.26 \\ 0.19 & 0.06 & 0.01 & 0.30 & 0.05 \\ 0.10 & 0.08 & 0.01 & 0.31 & 0.13 \\ 0.08 & 0.05 & 0.01 & 0.08 & 0.11 \\ 0.21 & 0.07 & 0.01 & 0.32 & 0.13 \\ 0.11 & 0.06 & 0.01 & 0.31 & 0.16 \\ 0.19 & 0.05 & 0.01 & 0.09 & 0.26 \end{bmatrix} \quad （式 3）$$

率为每日 1 次或隔日 1 次，平均治疗次数为 11 次，主要腧穴为风府、头维、头临泣、太阳、率谷、风池，可根据患者具体情况决定是否使用电针。

3　讨论

3.1　MCDM 法在针灸学的前期应用及本研究的思路探索　在医学临床实践中，医疗决策者常考虑如何在已有治疗方案中进行选优[42]。近年来针灸循证依据的不断积累，为针灸优势方案筛选提供了基础，许多学者通过

网状 Meta 分析，从疗效角度对不同针灸方案进行比较研究，为针刺方案筛选提供可行的思路[43]。然而，随着针灸临床应用的需求增加，忽略干预周期、干预成本，仅从疗效角度比较难以对不同方案进行综合比较。鉴于此，杜元灏教授团队将多指标决策引入针刺干预优势方案的构建中[18-19，21-22，44]。近年来，相关研究者逐渐在枕神经痛[44]、痤疮[45]、股外侧皮神经炎[22]、血管性痴呆[19]、慢性疲劳综合征[20]、中风后肩手综合征[18]等疾病的优势方案构建中对 MCDM 法进行了应用。其主要获益指标为样本量、文献质量评分、痊愈率、有效率，成本指标为治疗天数。

MCDM 法的应用解决了既往从单一疗效角度评价针刺优势方案的局限，开创了针灸优势方案构建研究的新思路。但是，既往的研究仅采用单个 RCT 研究作为方案，样本量较小且可能存在一定的偏倚。同时，其决策对象为每个 RCT 研究的试验组的治疗方案，而未考虑该 RCT 研究中对照组的情况，不同 RCT 研究因纳入患者病情、时间、空间不同使得其基线存在差异，因此，不同方案间试验组疗效难以具有可比性。本研究在既往运用 MCDM 法筛选针灸优势治疗方案研究思路的基础上，考虑到针刺治疗偏头痛临床研究的实际情况，进行了如下探索：

第一，实现方案构建。通过 Meta 分析对采用相同干预方法的 RCT 研究进行了合并，在扩大了单个治疗方案样本量的同时，降低了单个 RCT 方案造成的偏差。第二，优化决策指标。RCT 可在最大程度上保持基线一致、避免混杂偏倚，使得本研究可以采用对照组对组间异质性进行校正，因此本研究将 Meta 分析的效应量：*RR* 与 *MD* 作疗效的获益指标，从而增加了不同研究间的可比性。此外，考虑到样本量在 Meta 分析合并效应量时发挥的作用，本研究以样本量为权重计算了每个方案内治疗次数、改良 Jadad 量表评分 2 个指标的加权平均值。正因如此，不同于以往针灸优势方案构建研究[18-22，43-44]，本研究中样本量无需再作为决策指标之一。第三，进行可视化分析。通过热图对标准化的决策矩阵进行呈现，可直观看出每种治疗方案的优缺点。

3.2　结果分析　本研究通过基于 Meta 分析的熵权 TOPSIS 法对偏头痛优势方案进行了筛选。文献质量评价结果显示，不同 RCT 证据间质量参差不齐，改良 Jadad 量表评分较高的研究多集中在学位论文和近年发表的学术论文中，评分较低的项主要体现在分配隐藏、盲法的应用和对脱落退出患者的描述上，提示后续相关临床研究应更加注重严谨性。

在 MCDM 过程中，各指标的决策赋权采用熵权法，熵权法是一种客观赋权方法，其主要依据不同指标值离散程度大小来确定指标权重。熵值表示一个系统中不确定的量，其信息熵值越小，指标的离散程度越大，该指标对综合评价的影响（即权重）就越大，熵权法的应用既可最大限度利用数据的特征，使评价结果更具有可信度；更与各种主观赋权模型相比，能有效避免人为因素对指标权重的干扰，从而增强了综合评价结果的客观性[46-47]。本研究决策指标选择的过程中，在保证纳入文献数量、质量的基础上，努力选择较为客观的指标，尽管如此，因不同研究发表年份不同，对偏头痛疗效指标的选择存在差异，本研究最终纳入了治愈率、有效率、VAS 3 个疗效指标。本研究中的可视化热图显示，治愈率、有效率指标在不同方案间差异较小，熵权法计算结果也表明治愈率、有效率指标权重小于 10%，故熵权法降低了上述 2 个指标的利用度。这在一定程度上降低了 MCDM 的决策能力，但同时也体现出了 TOPSIS 法的另一层优势，即有助于本研究了解不同结局指标的敏感性，对后续开展相关临床研究具有启发意义。因 VAS 具有相对明显的区分度，提示在今后偏头痛临床干预方案多指标评价中应注重 VAS 及其他客观指标的价值。

本研究选用的 TOPSIS 法是一种有效的多指标决策方案，具有计算方便、评估结果较合理、应用灵活的特点[42]。该方法的基本逻辑定义了正理想解和负理想解，正理想解为设想每个指标都达到备选方案中的最优值方案，而负理想解则设想其为最差值的方案[42]。与正理想点的距离最近、与负理想点的距离最远的选择即为最佳选择[17]。本研究最终筛选结果以卢金荣[32]、杨佳[29]等提供的头部腧穴为主的针刺方案为优，其主要优势为治疗时间短且 VAS 降低较为明显。风府、头维、头临泣、太阳、率谷、风池头部诸穴既可疏通局部气血，又可通利少阳、阳明二经，体现了“腧穴所在，主治所及”的穴位治疗规律。

4　小结

本研究首次在循证针灸学研究中运用 Meta 分析与 MCDM 中的熵权 TOPSIS 法对偏头痛治疗优势方案进行筛选，同时运用热图对各方案具体优势点进行了可视化分析。本研究的完成为偏头痛针刺方案的选择提供了一定的证据支持，同时为后续针灸优势方案筛选研究提供了可借鉴的方法。

因针刺优势方案构建研究尚处于起步阶段，本研究存在一定的局限性。首先，原始研究的质量参差不齐，虽然已将改良 Jadad 量表评分作为 MCDM 的一方面，然而质量较低的 RCT 研究在一定程度降低了方案的证据质量。其次，本研究所选择的决策指标较为单一，且有效率、治愈率变化量较小，熵权法降低了其利用度，而头痛次数等其他客观指标因为部分研究未报告最终未纳入。第三，本研究依据针刺方式对不同研究进行了合并，所构建方案内不同研究间因留针时长不同、针刺深度不

同因素造成的异质性仍存在。需要注意的是，针灸学具有辨证论治的特点，如何权衡优势方案与具体操作细节，是针灸临床研究方法学需要进一步解决的问题。在今后一段时间，随着多种决策算法的广泛运用，MCDM 方案与循证证据结合的方式将为中医药指南构建和中医药推广提供更多切实依据。

作者贡献：王喆提出研究选题方向，完成本研究方法学的设计，撰写论文初稿；董志浩负责数据清洗、核查工作；郑好、孔文程参与撰写论文初稿并负责论文的修订；张玉宽、张秋月完成了本研究所需原始文献的检索、筛选、数据提取工作；韩晶负责文章的质量控制及审校，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] GBD Neurology Collaborators. Global，regional，and national burden of neurological disorders，1990–2016：a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016［J］. Lancet Neurol，2019，18（5）：459–480. DOI：10.1016/S1474–4422(18)30499–X.

[2] Headache classification committee of the international headache society（IHS）the international classification of headache disorders，3rd edition［J］. Cephalalgia，2018，38（1）：1–211. DOI：10.1177/0333102417738202.

[3] FERRARI M D，GOADSBY P J，BURSTEIN R，et al. Migraine［J］. Nat Rev Dis Primers，2022，8（1）：2. DOI：10.1038/s41572–021–00328–4.

[4] EIGENBRODT A K，ASHINA H，KHAN S，et al. Diagnosis and management of migraine in ten steps［J］. Nat Rev Neurol，2021，17（8）：501–514. DOI：10.1038/s41582–021–00509–5.

[5] AMERICAN HEADACHE SOCIETY. The American headache society position statement on integrating new migraine treatments into clinical practice［J］. Headache，2019，59（1）：1–18. DOI：10.1111/head.13456.

[6] NAGUIT N，LAEEQ S，JAKKOJU R，et al. Is acupuncture safe and effective treatment for migraine?A systematic review of randomized controlled trials［J］. Cureus，2022，14（1）：e20888. DOI：10.7759/cureus.20888.

[7] FARAHMAND S，SHAFAZAND S，ALINIA E，et al. Pain management using acupuncture method in migraine headache patients；A single blinded randomized clinical trial［J］. Anesth Pain Med，2018，8（6）：e81688. DOI：10.5812/aapm.81688.

[8] XU S B，YU L L，LUO X，et al. Manual acupuncture versus sham acupuncture and usual care for prophylaxis of episodic migraine without aura：multicentre，randomised clinical trial［J］. BMJ，2020，368：m697. DOI：10.1136/bmj.m697.

[9] ZHAO L，CHEN J，LI Y，et al. The long-term effect of acupuncture for migraine prophylaxis：a randomized clinical trial［J］. JAMA Intern Med，2017，177（4）：508–515. DOI：10.1001/jamainternmed.2016.9378.

[10] GIOVANARDI C M，CINQUINI M，AGUGGIA M，et al. Acupuncture vs. pharmacological prophylaxis of migraine：a systematic review of randomized controlled trials［J］. Front Neurol，2020，11：576272. DOI：10.3389/fneur.2020.576272.

[11] 娄红岩. 针灸治疗偏头痛的网状 Meta 分析［D］. 乌鲁木齐：新疆医科大学，2020.

[12] 王文通，王恩忠，李胜，等. 基于数据挖掘技术分析单纯针刺治疗偏头痛的取穴规律［J］. 中国中西医结合影像学杂志，2021，19（4）：307–310. DOI：10.3969/j.issn.1672–0512.2021.04.001.

[13] 文亚，王丹，范刚启. 针刺治疗急性期偏头痛的穴位选择［J］. 中国针灸，2018，38（11）：1183–1188. DOI：10.13703/j.0255–2930.2018.11.013.

[14] MARDANI A，JUSOH A，MD NOR K，et al. Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014［J］. Econ Res Ekon Istrazivanja，2015，28（1）：516–571. DOI：10.1080/1331677x.2015.1075139.

[15] 刘永军，马林超，刘国恩. 多指标决策分析在卫生技术评价中的应用研究［J］. 中国药物经济学，2014，9（6）：9–12.

[16] 王健，孟庆跃，GIRSCHIK J，等. 多指标决策分析方法在卫生适宜技术评价中的应用［J］. 中国社会医学杂志，2009，26（2）：67–69. DOI：10.3969/j.issn.1673–5625.2009.02.002.

[17] HWANG C L，YOON K. Methods for multiple attribute decision making［M］//Multiple Attribute Decision Making. Berlin，Heidelberg：Springer Berlin Heidelberg，1981：58–191.

[18] 王利然，宁文华，杨丽红，等. 针灸治疗中风后肩手综合征的优势方案筛选研究［J］. 针灸临床杂志，2022，38（2）：46–52. DOI：10.19917/j.cnki.1005–0779.022032.

[19] 秦懿囡，王利然，谢玥，等. 近 10 年针灸治疗血管性痴呆的优势方案筛选研究［J］. 中华中医药杂志，2020，35（8）：4109–4112.

[20] 张晶晶，黎波，杜元灏，等. 针灸治疗慢性疲劳综合征的优势方案筛选研究［J］. 中国中医基础医学杂志，2020，26（8）：1123–1126，1217. DOI：10.3969/j.issn.1006–3250.2020.08.027.

[21] 刘佳琳，杜元灏，胡亚才，等. 基于层次分析法的针灸治疗脑卒中后抑郁症的优势方案研究［J］. 辽宁中医杂志，2018，45（3）：595–598. DOI：10.13192/j.issn.1000–1719.2018.03.044.

[22] 张晶晶，杜元灏，李晶，等. 针灸治疗股外侧皮神经炎的优势方案筛选研究［J］. 中国针灸，2019，39（3）：323–328. DOI：10.13703/j.0255–2930.2019.03.026.

[23] ALEJANDRO R，JADAD，MD D，et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials：is blinding necessary?［J］. Control Clin Trials，1996，17（1）：1–12. DOI：10.1016/0197–2456（95）00134–4.

[24] 柳青，翟伟，谭亚芹，等. 临床研究文献质量评价工具浅析［J］. 中国针灸，2014，34（9）：919–922. DOI：10.13703/j.0255–2930.2014.09.001.

[25] 张瑞秋，陈英华. “标本、根结”理论指导针刺治疗偏头痛的临床观察［J］. 广州中医药大学学报，2021，38（2）：306–310. DOI：10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2021.02.016.

[26] 于明，周倩文，徐宇浩. 针刺对慢性偏头痛患者血浆 CGRP、β-EP 和 5-HT 的影响［J］. 江苏医药，2017，43（10）：710–713. DOI：10.19460/j.cnki.0253–3685.2017.10.011.

[27] 杨旭光. 电针“四关”穴治疗无先兆偏头痛的近期疗效和远期疗效的临床观察［D］. 成都：成都中医药大学，2006.

[28] 杨雄庆 . 针刺对偏头痛的临床疗效观察［J］. 浙江中医药大学学报，2013，37（5）：617-619. DOI：10.16466/j.issn1005-5509.2013.05.030.

[29] 杨佳，沈燕，王舒 . 针刺与盐酸氟桂利嗪对比治疗偏头痛的预防性临床疗效观察［J］. 世界科学技术 - 中医药现代化，2018，20（5）：750-755. DOI：10.11842/wst.2018.05.021.

[30] 苏慧媛，李晶，杜元灏 . 调神疏肝针刺法治疗偏头痛 35 例疗效观察［J］. 湖南中医杂志，2016，32（8）：102-103. DOI：10.16808/j.cnki.issn1003-7705.2016.08.046.

[31] 舒伟，彭天忠，黄学娣，等 . 间歇式柔肝调神针刺法预防性治疗偏头痛疗效观察［J］. 上海针灸杂志，2017，36（6）：727-730. DOI：10.13460/j.issn.1005-0957.2017.06.0727.

[32] 卢金荣，姚素媛 . 电针治疗偏头痛 48 例疗效观察［J］. 中国中医药科技，2014，21（1）：92.

[33] 刘云霞 . 针刺法治疗偏头痛的临床效果［J］. 内蒙古中医药，2020，39（12）：111-112. DOI：10.16040/j.cnki.cn15-1101.2020.12.070.

[34] 刘波，周凤丹 . 针刺疗法治疗普通型偏头痛的效果［J］. 当代医药论丛，2021，19（16）：148-150. DOI：10.3969/j.issn.2095-7629.2021.16.083.

[35] 景允南 . 疏肝宁神针刺法预防性治疗偏头痛的临床疗效观察［D］. 哈尔滨：黑龙江中医药大学，2021.

[36] 郭伟，饶华金 . 针刺治疗偏头痛疗效观察［J］. 上海针灸杂志，2011，30（5）：289-290. DOI：10.3969/j.issn.1005-0957.2011.05.289.

[37] 关淑婷，冶尕西，张瑜，等 . 针刺"治神六穴"治疗偏头痛的临床疗效评价［J］. 时珍国医国药，2019，30（7）：1664-1666. DOI：10.3969/j.issn.1008-0805.2019.07.042.

[38] 戴晴，江彬，杨柳，等 . 骨边刺法治疗偏头痛 35 例疗效观察［J］. 浙江中医杂志，2017，52（9）：687-688. DOI：10.3969/j.issn.0411-8421.2017.09.041.

[39] 崔晶 . 针刺治疗瑞士白种人无先兆型偏头痛的临床疗效观察［D］. 成都：成都中医药大学，2016.

[40] 陈硕康 . 赖氏通元针法治疗肝阳上亢型无先兆型偏头痛的临床观察［D］. 广州：广州中医药大学，2017.

[41] 陈慧，石景洋 . 循经针刺治疗偏头痛临床观察［J］. 光明中医，2019，34（10）：1564-1566. DOI：10.3969/j.issn.1003-8914.2019.10.042.

[42] 周怡，赵小龙 . 医学信息分析与决策［M］. 北京：电子工业出版社，2014.

[43] 杨丰文，张俊华，张伯礼 . 中医药网状 Meta 分析质量评价［J］. 中华中医药杂志，2018，33（10）：4599-4606.

[44] 刘佳琳，杜元灏，黎波，等 . 基于多指标决策法的针灸治疗枕神经痛的优势方案研究［J］. 辽宁中医杂志，2019，46（9）：1799-1803. DOI：10.13192/j.issn.1000-1719.2019.09.002.

[45] 闫超 . 应用多指标决策方法评价选择针灸治疗痤疮优势方案［J］. 湖南中医杂志，2017，33（11）：136-138. DOI：10.16808/j.cnki.issn1003-7705.2017.11.068

[46] DING X W，CHONG X，BAO Z F，et al. Fuzzy comprehensive assessment method based on the entropy weight method and its application in the water environmental safety evaluation of the heshangshan drinking water source area，Three Gorges Reservoir area，China［J］. Water，2017，9（5）：329. DOI：10.3390/w9050329.

[47] TAHERIYOUN M，KARAMOUZ M，BAGHVAND A. Development of an entropy-based Fuzzy eutrophication index for reservoir water quality evaluation［J］. Iran J Environ Health Sci Eng，2010，7（1）：1-14.

（收稿日期：2022-10-17；修回日期：2023-06-02）
（本文编辑：王世越）